

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-163042
 (43)Date of publication of application : 07.06.2002

(51)Int.Cl.

G06F 1/20
 H01L 23/473
 H05K 7/20

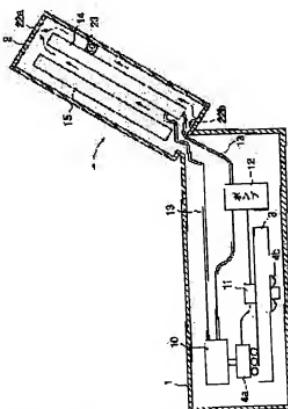
(21)Application number : 2000-361516
 (22)Date of filing : 28.11.2000

(71)Applicant : TOSHIBA CORP
 (72)Inventor : TOMIOKA KENTARO

(54) PORTABLE INFORMATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance cooling performance by unifying temperatures in a portable information equipment.
SOLUTION: This information equipment is provided with a exothermic semiconductor 4a, a first tank 10 connected thermally to the semiconductor and for storing a coolant for cooling the semiconductor, a second tank 14 for storing the coolant heated in the first tank, a coolant passage 13 for connecting the first tank to the second tank, and a pump 12 for circulating the coolant between the first tank and the second tank.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 発熱する半導体と、
前記半導体と熱的に接続され、前記半導体を冷却するための冷媒を格納する第1のタンクと、
前記第1のタンクにおいて暖められた冷媒を格納するための第2のタンクと、
前記第1のタンクと、前記第2のタンクとを繋ぐ冷媒流路と、
前記冷媒流路の途中に設けられ、前記冷媒を前記第1のタンクと前記第2のタンクとの間で循環させるためのポンプとを具備することを特徴とする携帯型情報機器。

【請求項2】 前記半導体は、CPUであることを特徴とする請求項1記載の携帯型情報機器。

【請求項3】 前記冷媒は、水、エタノール及び水とエチレングリコールとなる不凍液のうちのいずれか1つであることを特徴とする請求項1記載の携帯型情報機器。

【請求項4】 携帯型情報機器本体と、

前記携帯型情報機器本体に回動可能に取り付けられた表示部とをさらに具備し、

前記半導体及び前記第1のタンクは前記携帯型情報機器本体内に設けられ、前記第2のタンクは前記表示部内に設けられていることを特徴とする請求項1記載の携帯型情報機器。

【請求項5】 前記第2のタンクは、前記表示部のLCDケースと、前記表示部の筐体との間に配置されることを特徴とする請求項4記載の携帯型情報機器。

【請求項6】 前記表示部の上面と、前記表示部の下面とには、前記第2のタンクを冷却するための空気を通過させるための孔が設けられていることを特徴とする請求項4記載の携帯型情報機器。

【請求項7】 前記携帯型情報機器本体と、前記表示部とを回動自在に取り付けるためのヒンジをさらに具備し、

前記冷媒流路は、前記ヒンジを介して前記第1のタンクと前記第2のタンクとを繋ぐことを特徴とする請求項4記載の携帯型情報機器。

【請求項8】 前記第1のタンクに熱的に接続されたヒートシンクと、

前記ヒートシンクによって暖められた空気を外部に排出するためのファンとをさらに具備することを特徴とする請求項1記載の携帯型情報機器。

【請求項9】 前記半導体の温度を監視するための監視するための監視手段と、

前記監視手段によって監視された前記半導体の温度が所定の温度に達したか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段によって、前記半導体の温度が所定の温度に達したと判定された場合に、前記第1のタンクに格納されている冷媒が前記第2のタンクに移動するように前記ポンプを制御する制御手段とをさらに具備することを

10

特徴とする請求項1記載の携帯型情報機器。

【請求項10】 前記半導体の温度を監視するための監視するための監視手段と、
前記監視手段によって監視された半導体の温度の変化率を算出する変化率算出手段と、
前記監視手段によって監視された半導体の温度及び前記変化率算出手段によって算出された半導体の温度の変化率に基づいて、前記第半導体が所定の温度以上にならないように、前記ポンプを制御する制御手段とをさらに具備することを特徴とする請求項1記載の携帯型情報機器。

器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、発熱する半導体を冷却するための機構を有する携帯型情報機器に関し、特に、発熱する半導体を冷却するための機構を有するノート型パソコンコンピュータに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のノート型パソコンコンピュータ（以下、「ノートPC」という）においては、ファンなどをノートPCの本体内に設けて、強制的に空冷により排熱を行なっている。

【0003】 図11は、従来のノートPCを示す断面図である。

【0004】 同図において、ノートPCの本体1には表示部2が回動可能に取り付けられている。ノートPC本体1の内部には、プリント配線基板3が配置されており、このプリント配線基板3には、CPUなどの発熱する半導体4a～4cが取り付けられている。また、ノートPC本体1の内部には、ファン5が設けられており、半導体4a～4cによって暖められた空気を強制的に外側に排出している。

【0005】 半導体4a～4cから発生した熱は、ノートPC本体1内の空気を暖め、ノートPC本体1の温度を上昇させ、外部へ排出される。この場合において、ノートPC本体1及び表示部2の温度は、発熱する半導体4a～4cに近い部分は温度が高いが、離れるにしたがって温度は低くなる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、近年、ノートPCのCPUなどの性能の向上に伴い発熱量が増大しているにもかかわらず、ノートPCのサイズは変わらず、このままノートPCの性能が向上していくとノートPCの構成部品の耐熱温度を超えてしまいノートPCの故障を招く恐れがあるという問題があった。

【0007】 また、従来のノートPCにおいては、構成部品の発熱量やノートPC本体1との距離の差により、ノートPC本体1及び表示部2の表面には温度差が生じ、冷却性能を低下させる要因となっていた。

【0008】 なお、自然空冷に着目した場合、ノートP

20

30

40

50

C本体1のケース温度を上げれば、排熱量はノートPC本体1のケース温度と周囲温度との温度差に比例するので冷却性能は向上するが、ノートPCの温度は安全上制限されるので、このような冷却方法は妥当ではない。本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、構成部品の耐熱温度を超えることがないように、冷媒流路を設け、温度の低い部分に熱を運び、携帯型情報機器の温度を均一化することにより、冷却性能を向上させることができると、携帯型情報機器を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】したがって、まず、上記目的を達成するために、本発明は、発熱する半導体と、前記半導体と熱的に接続され、前記半導体を冷却するための冷媒を格納する第1のタンクと、前記第1のタンクにおいて暖められた冷媒を格納するための第2のタンクと、前記第1のタンクと、前記第2のタンクとを繋ぐ冷媒流路と、前記冷媒流路の途中に設けられ、前記冷媒を前記第1のタンクと前記第2のタンクとの間で循環させるためのポンプとを具備することを特徴とする。

【0010】このような発明によれば、発熱する半導体が発する熱が第1のタンクに格納された冷媒に吸収される。そして、ポンプを作動することにより、第1のタンクに格納された冷媒を冷媒流路を介して第2のタンクに循環させることができるので、半導体が発する熱が一箇所に集中することなく、ノートPC全体に分散することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施の形態に係るノートPCについて説明する。

【0012】図1は、本実施の形態に係るノートPCの断面図である。なお、図1と同一部分には、同一符号を付して説明する。なお、ここでは、ノートPC本体1に表示部2を回転可能に接続するためのヒンジは省略している。

【0013】同図に示すように、ノートPCの本体1には表示部2が回転可能に取り付けられている。ノートPC本体1の内部には、プリント配線基板3が配置されており、このプリント配線基板3には、CPUなどの発熱する半導体4a、4bが取り付けられている。ここでは、最も発熱が大きいCPUを半導体4aとし、CPU4aを冷却するものとする。

【0014】CPU4aの上面には、内部に冷媒を有する第1のタンク10が熱的に接続されている。図2は、CPU4aと第1のタンク10との接続状態を示す図である。また、図3は、プリント配線基板3の上面図である。

【0015】同図に示すように、CPU4aと第1のタンク10とは、グリスなどの熱伝導材21を介して熱的に接続されている。

【0016】第1のタンクは、冷媒流路13に連通して

おり、CPU4aから発生する熱を吸収するための水、エタノール及び、水とエチレングリコールとかなる不凍液などの比熱が高く、かつ沸点がCPU4aなどの発熱する半導体の動作保証温度よりも高い冷媒が格納されている。

【0017】また、CPU4aには、CPU4a自体の温度を測定するための制御部11が接続されている。制御部11は、測定されたCPU4aの温度に基づいて、ポンプ12を制御するためのものである。

10 【0018】ポンプ12は、例えば、圧電素子によって実現され、制御部11からの制御信号に基づいて、第1のタンク10に格納された冷媒を第2のタンク14に循環させるものである。この第2のタンク14は、表示部2内に配置された液晶パネル15と、表示部2との間に配置されており、冷媒流路13と連通している。

【0019】なお、第1のタンク10及び第2のタンク14は、例えば、金属及びアルミなどの部材によって形成されている。また、冷媒流路13は、例えば、シリコンチューブ、金属パイプなどで形成されている。

【0020】また、表示部2の上面及び下面には、それぞれ第2のタンク14によって暖められた空気を排出、吸収するための貫通孔22a、22bが形成されている。さらに、表示部2の内部には、表示部2の下面の貫通孔22bから流入し、表示部2の上面に設けられた貫通孔22aから排出される空気の流れをよくするためのファン23が設けられている。

【0021】図4は、本実施の形態に係るノートPCの配置構成を示す図である。同図に示すように、本実施の形態のノートPC本体1の冷媒流路13と、ノートPCの表示部2の冷媒流路13とは、ジョイント32を介して回転可能に接続されている。また、ノートPC本体1から表示部2への冷媒流路13はヒンジ部31の内部を通して接続されている。表示部2側の冷媒流路13と、ノートPC本体側の冷媒流路13とがジョイント32によって回転可能に接続されているので、表示部2を回転させることができる。

【0022】図5は、本実施の形態に係るノートPCの制御部11の機能を示すブロック図である。

【0023】同図において、温度監視部41は、CPU4aの温度を監視し、監視された温度を判定部43に出力するものである。温度設定部42は、予め監視対象となる半導体、ここではCPU4aの耐熱温度を設定するものである。例えば、CPU4aがインテル社製のベンティアムIIシリーズであれば、耐熱温度は約100度であるので、温度設定部42には、100度が設定される。

【0024】判定部43は、温度監視部41から出力されるCPU4aの温度、および温度設定部42に設定された設定温度に基づいて、CPU4aの温度が設定部42に設定された温度に達したか否かの判定を行な

50

い、判定結果を制御部44に出力する。

【0025】制御部44は、判定部43からの判定結果が、CPU4aの温度が温度設定部42に設定された温度に達したと判定された場合に、制御信号をポンプ12に出力して、ポンプ12を制御する。ここでは、第1のタンク10に格納されている冷媒の全てが第2のタンク14に移動するようにポンプ12を制御する。

【0026】次に、本発明の実施の形態に係るノートPCのポンプの制御について、図6のフローチャートを参照して説明する。

【0027】まず、温度監視部41によってCPU4aの温度が検出される(S1)。次に、判定部43によって、温度設定部42に設定された所低温度で温度監視部によって検出されたCPU4aの温度が達したか否かの判断が行なわれる(S2)。

【0028】S2において、所定の温度に達していないと判断された場合には、S1の処理に戻る。

【0029】一方、S2において、所定の温度に達したと判断された場合には、第1のタンク10に格納された冷媒の全てが第2のタンクに移動するようにポンプ12を制御する制御信号がポンプ12に出力される(S3)。

【0030】これにより、CPU4aの温度が所定の温度に達した場合に、第1のタンク10に格納された冷媒を第2のタンク14に循環させることにより、CPU4aから発生する熱を効率よく排出することができる。

【0031】<変形例1>上述の実施の形態においては、CPU4aの温度が所定の温度に達した場合に、ポンプ12の制御を行なっていたが、このような制御の場合、CPU4aの温度上昇が急激な場合に、CPU4aの耐熱温度を上回ってしまう恐れがあった。

【0032】ここでは、CPU4aの温度上昇が急激な場合であっても、CPU4aの温度が所定の温度以上にならないような制御方法について説明する。

【0033】図7は、制御部11の機能を示すブロック図である。

【0034】同図に示すように、変形例1に係る制御部11は、温度監視部51、温度変化率算出部52、判定部53及び制御部54を備えている。

【0035】温度監視部51は、CPU4aの温度を監視し、監視された温度を温度変化率算出部52及び判定部53に出力する。

【0036】温度変化率算出部52は、温度監視部51から出力されたCPU4aの温度と、所定時間前に温度監視部51から出力されたCPU4aの温度とから温度変化率を算出し、この算出された温度変化率を判定部53に出力する。

【0037】判定部53は、温度監視部51から出力されるCPU4aの温度及び温度変化率算出部52から出力される温度変化率に基づいて、現時点でポンプ12を

作動すればCPU4aが所定の温度以上にならず、かつ所定の温度近傍でポンプ12を作動することができるという条件を満たすか否かを判定する。

【0038】制御部54は、判定部53によって、現時点でポンプ12を作動すればCPU4aが所定の温度以上にならず、かつ所定の温度近傍でポンプ12を作動することができるという所定の条件を満たすと判定された場合に、制御信号をポンプ12に出力して、ポンプ12を制御する。ここでは、第1のタンク10に格納されている冷媒の全てが第2のタンク14に移動するようにポンプ12を制御する。

【0039】次に、本変形例1に係るノートPCのポンプの制御について、図8のフローチャートを参照して説明する。

【0040】まず、温度監視部51によってCPU4aの温度が検出される(S11)。次に、温度変化率算出部52によって、温度監視部51から出力されたCPU4aの温度と、所定時間前に温度監視部51から出力されたCPU4aの温度とから温度変化率を算出し、この算出された温度変化率を判定部53に出力する(S12)。

【0041】次に、判定部53において、温度監視部51から出力されるCPU4aの温度及び温度変化率算出部52から出力される温度変化率に基づいて、現時点でポンプ12を作動すればCPU4aが所定の温度以上にならず、かつ所定の温度近傍でポンプ12を作動することができるという条件を満たすか否かの判定が行なわれる(S13)。

【0042】図9は、変形例1に係るノートPCのポンプの制御を説明するための図である。同図において、CPUの温度の上昇が急激な場合の曲線Aにおいて、A-1点においてポンプを作動させると、CPUの温度をその耐熱温度である100度以下に抑えることができるが、頻繁にポンプを作動しなければならず、消費電力が大きくなってしまう。

【0043】一方、A-2点において、ポンプを作動させた場合、CPUの温度を100度以下にすることはでき、また、ポンプの作動回数も最小限に抑えることができる。

【0044】なお、A-3点において、ポンプを作動させた場合には、ポンプの作動回数を少なくすることはできるが、ポンプの作動タイミングが遅いため、CPUの温度がその耐熱温度を上回ってしまう。

【0045】したがって、本変形例のノートPCにおいては、A-2点において、ポンプを作動させる。具体的には、このタイミングは、上述のように、温度監視部51から出力されるCPU4aの温度及び温度変化率算出部52から出力される温度変化率に基づいて、現時点でポンプ12を作動すればCPU4aが所定の温度以上にならず、かつ所定の温度近傍でポンプ12を作動するこ

とができるという条件を満たすか否かの判定によって決定される。

【0046】一方、CPUの温度の上昇が緩やかな場合の特性Bにおいても、同様の理由でB-2点においてポンプの動作が行われる。すなわち、本変形例においては、温度の上昇の変化率及び温度情報に基づいて、最適なポンプの作動タイミングを決定することにより、消費電力を最小にすることができる。

【0047】<変形例2>図10は、本変形例2に係るノートPCの断面図である。なお、図1と同一部分には、同一符号を付して説明する。

【0048】同図に示すように、本変形例2に係るノートPCは、ファン61をノートPC本体1の内部前方に設けるとともに、第1のタンク10の上にヒートシンク62を熱接続している。

【0049】このような構成のノートPCによれば、ヒートシンク62によって暖められた空気がファン61によってノートPCの外部へ排出される。本変形例2に係るノートPCによれば、図1に示したノートPCの効果に加えて、さらに冷却性能の向上が図ることができる。

【0050】したがって、本実施の形態のノートPCによれば、CPUなどの発熱する半導体の熱を水などの冷媒によって吸収し、ノートPC内部を循環指させるので、排出された熱が一箇所に集中することなく、その結果、ノートPCの冷却性能を向上させることができる。

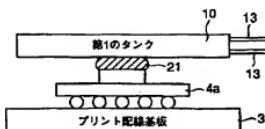
【0051】また、本実施の形態のノートPCにおいては、水、エタノールなどの比熱の大きな液体を使用しているので、冷媒の温度が上昇するのに時間を要し、その結果、ポンプ12の動作時間を短縮することができる。また、第2のタンクに冷媒を循環させることにより、冷媒の冷却時間を確保することができる。

【0052】

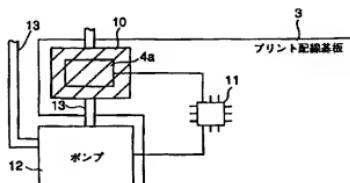
【発明の効果】以上詳記したように本発明によれば、構成部品の耐熱温度を超えることがないように、冷媒流路を設け、温度の低い部分に熱を運び、携帯型情報機器の温度を均一することにより、冷却性能を向上させることができると携帯型情報機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図2】



【図3】



【図1】本実施の形態に係るノートPCの断面図である。

【図2】CPU4aと第1のタンク10との接続状態を示す図である。

【図3】プリント配線基板3の上面図である。

【図4】本実施の形態に係るノートPCの配置構成を示す図である。

【図5】本発明の実施の形態に係るノートPCの制御部11の機能を示すブロック図である。

【図6】本発明の実施の形態に係るノートPCのポンプの制御を説明するためのフローチャート。

【図7】制御部11の機能を示すブロック図である。

【図8】変形例1に係るノートPCのポンプの制御を説明するためのフローチャート。

【図9】ノートPCのポンプの制御を説明するための図である。

【図10】変形例2に係るノートPCの断面図である。

【図11】従来のノートPCを示す断面図である。

【符号の説明】

1…ノートPC本体、

2…表示部、

3…プリント配線基板、

4a～4c…半導体、

5…ファン、

10…第1のタンク、

11…制御部、

12…ポンプ、

13…冷媒流路、

14…第2のタンク、

15…LCDパネル、

21…導電部材、

22a…貫通孔、

22b…貫通孔、

23…ファン、

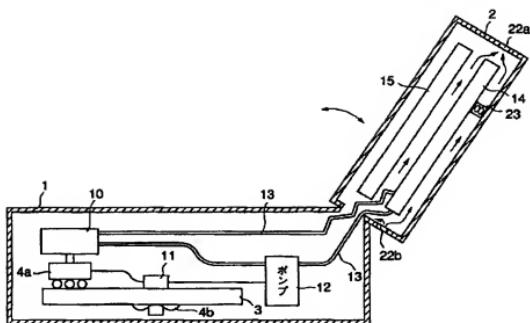
31…ヒンジ、

32…ジョイント、

61…ファン、

62…ヒートシンク、

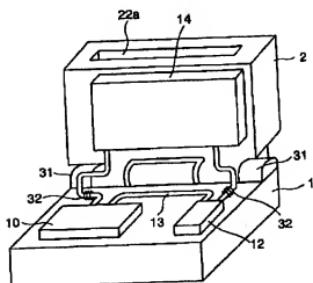
【図 1】



【図 5】



【図 4】



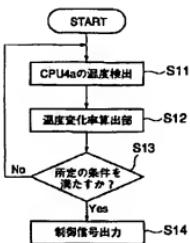
【図 6】



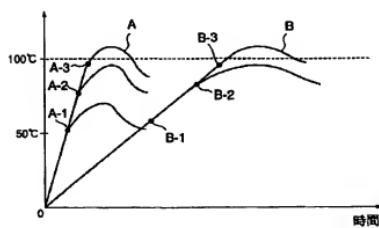
【図 7】



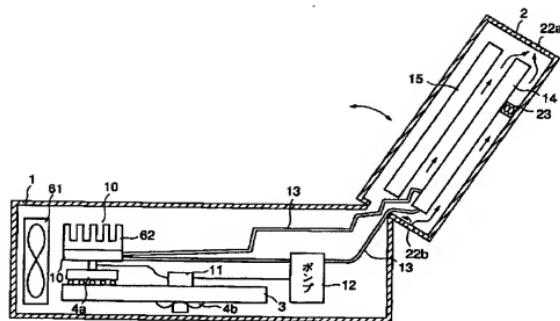
【図 8】



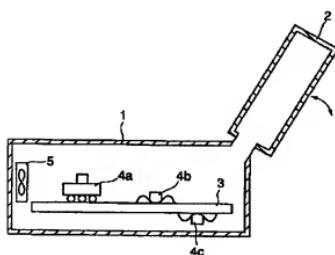
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.¹

識別記号

F I
G 0 6 F 1/00
H 0 1 L 23/46

テマコト(参考)
3 6 0 D
Z